



*IFW*

PATENT  
2080-3250  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Seong Hak Moon  
Serial No: 10/826,496  
Filed: April 16, 2004  
For: SPACER DISCHARGING APPARATUS AND  
METHOD OF FIELD EMISSION DISPLAY

Art Unit: 2879

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Assistant Commissioner for Patents  
Washington D.C. 20231, on

April 8, 2005

Date of Deposit

Robert E. Kasody

Name

*[Signature]*  
Signature

04/08/2005

Date

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0024761 filed on April 18, 2003 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: April 8, 2005

Customer No. 035884

By: *[Signature]*

Robert E. Kasody  
Registration No. 50,268  
Attorney for Applicant(s)

801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0024761  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 18일  
Date of Application APR 18, 2003

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.

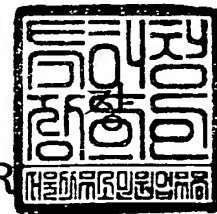
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2003 년 10 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2003.04.18
【국제특허분류】	H01J 9/02
【발명의 명칭】	전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	SPACER DISCHARGING APPARATUS FOR FIELD EMISSION DISPLAY AND METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문성학
【성명의 영문표기】	MOON, Seong Hak
【주민등록번호】	610711-1113814
【우편번호】	152-774
【주소】	서울특별시 구로구 신도림동 2차대림아파트 201동 1002호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	1 면 1,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	299,000 원

1020030024761

출력 일자: 2003/11/6

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 스페이서에 축적된 전하로 인한 노이즈 발생을 방지하기 위하여 부가적인 방전 경로를 형성하고 이를 제어하는 것으로 스페이서에 축적된 전하를 빠르게 방전시키도록 한 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법에 관한 것이다. 종래 전계방출 소자는 에미터에 의해 방출된 전자가 스페이서에 충돌하여 전하가 충전되며, 이차방출에 의해 필드가 왜곡되어 화질이 저하될 뿐만 아니라 스페이서가 이상 발광하고 스페이서 내부의 높은 저항과 커패시턴스 성분에 의해 외부에서 가시적으로 확인할 수 있을 정도로 방전 시간이 긴 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 스페이서 하부에 형성된 스페이서 접지전극과; 고전압 전원과 애노드 전극 사이에 연결되어 방전 충격으로부터 고전압 전원을 보호하는 보호 저항과; 스캔 전압이 없거나 애노드 전압이 정상 이하인 경우에만 외부 제어 신호에 의해 동작하여 상기 애노드 전극과 상기 스페이서 접지전극을 연결하는 스위치를 포함하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 이를 이용한 방전 방법을 제공함으로써 노이즈 발생이나 고전압에 의한 아킹 발생을 방지할 수 있으며, 이를 통해 제품의 신뢰성 및 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 9

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법{SPACER DISCHARGING APPARATUS FOR FIELD EMISSION DISPLAY AND METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 일반적인 전계방출 디스플레이의 단면도.

도2는 일반적인 전계방출 디스플레이의 평면도.

도3은 종래 애노드 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포도.

도4는 도 3의 결과 발생하는 패널의 이상발광을 보이는 평면도.

도5는 본 발명의 일 실시예를 보이는 패널 구조 평면도.

도6은 본 발명이 적용된 경우 애노드 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포도.

도7은 본 발명의 구성을 보이는 일 실시예.

도8은 본 발명의 구성을 보이는 다른 실시예.

도9는 본 발명의 상세한 구조를 보이는 실시예.

도10은 도 8의 구성을 적용한 경우 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포도.

도11은 도 9의 구성을 적용한 경우 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

1:하판유리      2:캐소드전극

3:절연층      4:게이트전극

5:스페이서      6:형광체  
7:애노드전극      8:상판유리  
9:고전압단자      10:스페이서접지전극  
20:고전압 릴레이/스위치      30:제어부  
40:비교기

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <20>      본 발명은 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 스페이서에 축적된 전하로 인한 노이즈 발생을 방지하기 위하여 부가적인 방전 경로를 형성하고 이를 제어하는 것으로 스페이서에 축적된 전하를 빠르게 방전시키도록 한 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <21>      일반적으로 전계방출 디스플레이는 형광체 및 애노드 전극을 가지는 애노드 상판과 전계방출 구조물을 구비한 캐소드 하판이 접합되는 구조를 가지며, 상기 애노드 전극이 모두 연결된 공통 패드를 통해 고전압을 인가하는데, 전계방출 디스플레이 패널의 구조 상 상판과 하판 사이의 이격 거리가 1~2mm 정도로 짧기 때문에 고전압에 의해 높은 전계가 형성된다.
- <22>      상기 애노드 전극에 인가되는 고전압은 고전계 및 내부의 오염상태나 기구적인 구성에 의해 아킹(arcing)이 발생하기 쉬우며, 스페이서 전하축적에 의한 오발광이나 지속적인 이상발광 현상이 나타나기 쉽다.

- <23> 즉, 에미터에 의해 전자가 방출되면 방출된 전자가 형광체를 여기시키는 것과 동시에 스페이서와 충돌하여 이차전자를 방출시키므로, 스페이서에 의한 이상 발광을 하거나 방출계수가 1보다 크게되어 빔이 왜곡될 수 있으며, 스페이서 표면에 충전되어 전계가 달라지게 된다. 그리고, 심한 경우에는 애노드 전극에 인가되는 전원을 차단하더라도 스페이서 내부의 높은 저항과 커패시턴스 때문에 충전된 전하가 빠르게 방전하지 못하여 스페이서에 의한 이상 발광이, 방전이 이루어지는 시점까지 지속되는 경우가 발생한다. 다시 말해서, 전원을 차단하더라도 스페이서에 의한 노이즈가 발생하여 이상 발광할 수 있다.
- <24> 다음의 도면들을 참조하여 전계발광 소자의 구조 및 동작에 관해 좀더 상세히 설명하도록 한다.
- <25> 도1은 일반적인 전계발광 디스플레이의 단면도로서, 이에 도시한 바와 같이 하판유리(1)의 상부 일부에 각각 이격되어 위치하는 절연층(2)에 의해 픽셀영역이 정의되며, 그 픽셀영역에 위치하는 캐소드 전극(3), 그 캐소드 전극(3)과 절연층(2) 상에 위치하는 게이트전극(4)을 포함하여 하판이 구성되며, 그 캐소드 전극(3)으로 부터 방출된 전자가 인가되는 형광체층(6), 그 형광체층(6)의 상부에 위치하는 애노드전극(7) 및 상판유리(8)를 포함하여 상판이 구성되며, 상기 상판유리(8)와 하판유리(1)의 사이에는 스페이서(5)가 위치하여 그 상판과 하판의 이격거리를 유지하며, 상하판을 지지하게 된다.
- <26> 상기 스페이서(5)는 전계발광 디스플레이의 측면 뿐만 아니라 중앙부에도 다수개로 위치하여 상하판의 간격이 유지될 수 있도록 한다.
- <27> 이와 같은 구성에서 캐소드전극(2)과 게이트전극(4) 사이에 전계를 형성시키면 그 전압차에 의해 방출되는 전자가 고전압이 인가되는 애노드전극(7)에 의해 형성된 전계에 끌려 형광체층(6)을 여기시킴으로써, 발광하게 된다.



- <28>       상기 캐소드전극(4)은 스캔전극이라고도 하며, 상기 스페이서(5)와는 평행하게 위치한다.
- <29>       상기 스페이서(5)는 캐소드전극(2)과 애노드전극(7)의 사이거리를 일정하게 유지시켜 주는 역할을 한다.
- <30>       또한, 상기 캐소드전극(2)에서 방출된 전자의 일부는 상기 형광체층(6)에 도달하지 않고, 스페이서(5)에 충전되며, 다시 스페이서(5)를 구성하는 물질에 의해 이차로 전자를 방출시켜 전자빔이 왜곡되거나 아킹현상의 원인이된다. 즉, 상기 스페이서(5)에 전자가 충돌하면 전자의 방출 계수가 1보다 크기 때문에 더 많은 이차전자가 방출되어 스페이서(5) 표면이 양전하를 띄게되고, 그 결과 내부적으로 형성되는 전계가 더 크게 걸리거나 위치별 전계가 왜곡된다.
- <31>       이처럼, 스페이서(5)에 충전된 전자는 전계를 왜곡시켜 화면상에 노이즈가 표시되는 원인이되며, 상기 캐소드전극(2)에서 방출된 전자의 방향을 스페이서 쪽으로 바꾸는 역할을 하기 때문에 화면상에서 스페이서(5)의 위치가 눈으로 확인 되는 등 표시상태를 열화시키는 원인이 된다.
- <32>       도2는 일반적인 전계방출 디스플레이의 구조도로서, 이에 도시한 바와 같이 상기 캐소드전극(2)에 스캔전압을 인가하는 스캔전극(SCAN)과, 게이트전극(4)에 데이터전압을 인가하는 데이터전극(DATA)과, 애노드전극(7)에 고전압을 인가하는 고전압단자(9)를 포함하여 구성된다.
- <33>       상기 구성에서 스캔전극(SCAN)과 데이터전극(DATA)에 인가되는 전압에 의해 각 픽셀의 구동순서가 정해진다.

- <34> 종래 전계방출 디스플레이에서는 애노드 전극 패드와 공통적으로 연결되는 고전압단자 (9)에 고전압을 인가하고, 상기 스캔전극(SCAN)에 순차적인 신호를 제공하면서 데이터전극 (DATA)에 인가되는 신호에 따라 스캔전극(SCAN) 신호에 의해 선택된 스캔전극라인과 연결된 전 계발광 소자를 구동하여 화면을 표시하게 된다.
- <35> 이러한 구조에서 스페이서(5)는 별도의 방전 경로가 없기 때문에 노이즈가 심하며, 방전을 위해 스페이서(5) 하부에 접지전극을 형성하더라도 커패시턴스 성분 및 내부저항에 의해 방전 시간이 길다.
- <36> 도 3은 상기 종래 구조에서 애노드 전극의 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압의 분포를 시간에 따라 나타낸 것으로, 도시한 바와 같이 전원 차단 전의 고전압 영역에서의 전압은 전원을 차단 한 후에도 천천히 감소하게 되므로 노이즈가 발생할 가능성이 높다는 것을 타나내고 있다.
- <37> 도 4는 상기 도 3과 같이 애노드 전극에 대한 전원이 차단된 후에도 스페이서(5)에 축적된 전하로 인해 스페이서(5)가 이상발광하는 경우를 나타낸 패널의 평면도이다. 도 3과 같이 애노드 전원을 차단하거나, 전계 발광 소자의 전자원 공급용 전원을 차단한 후에도 스페이서 (5)가 소정 시간 발광한다. 상기 스페이서(5)에 접지전극(10)을 형성하여 접지한다 할지라도 양전하가 축적된 스페이서(5)의 방전은 쉽게 이루어 지지 않는다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <38> 상기한 바와 같이 종래 전계방출 소자는 에미터에 의해 방출된 전자가 스페이서에 충돌하여 전하가 충전되며, 이차방출에 의해 필드가 왜곡되어 화질이 저하될 뿐만 아니라 스페이서

가 이상 발광하고 스페이서 내부의 높은 저항과 커패시턴스 성분에 의해 외부에서 가시적으로 확인할 수 있을 정도로 방전 시간이 긴 문제점이 있었다.

<39> 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 스페이서 하부에 접지전극을 형성하고, 애노드 전극과 선택적으로 연결되는 방전경로를 별도로 구성하도록 한 후, 방전경로를 제어하는 것으로 스페이서에 축적된 전하를 빠르게 방전시켜 노이즈 발생을 방지하도록 한 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<40> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 스페이서 하부에 형성된 스페이서 접지전극과; 고전압 전원과 애노드 전극 사이에 연결되어 방전 충격으로부터 고전압 전원을 보호하는 보호 저항과; 스캔 전압이 없거나 애노드 전압이 정상 이하인 경우에만 외부 제어 신호에 의해 동작하여 상기 애노드 전극과 상기 스페이서 접지전극을 연결하는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<41> 상기 스위치를 제어하기 위해서 스캔전원과 고전압 센싱 신호를 감지하기 위한 제어부와; 상기 제어부의 신호를 기준전압과 비교하여 그 이상인 경우에만 상기 스위치를 동작 시키는 제어 신호를 출력하는 비교기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<42> 또한, 본 발명은 스페이서 하부에 스페이서 전극을 더 포함하고, 제어 신호에 의해 상기 스페이서 전극과 연결된 고전압 전원을 저항으로 보호한 애노드 전극을 연결하여 방전경로를 형성하도록 한 스위치를 구비한 전계방출 소자의 스페이서 방전 방법에 있어서, 스캔전원과 고전압 센싱 신호를 획득하여 스캔 전압이 없거나 애노드 전압이 정상이하인 경우에만 스위치 제어 신호를 출력하는 단계와; 상기 스위치 제어신호에 의해 동작하는 스위치는 상기 스페이서

전극과 애노드 전극을 연결하여 상기 스페이스에 충전된 전하를 방전하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<43> 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<44> 도 5는 본 발명의 간단한 구조를 보이는 것으로, 도시한 바와 같이, 스페이스 접지전극(10)을 형성하고, 상기 애노드 전극(7)과 고전압 입력단 사이에 보호저항(R1)을 삽입한 형태를 보이고 있다.

<45> 상기 스페이스(5)에는 양전하가 충전되고, 이를 스페이스 접지전극(10)을 접지하는 것만으로는 빠른 방전을 기대할 수 없기 때문에, 본 발명에서는 전원이 차단되는 경우 상기 스페이스 접지전극(10)과 애노드 전극(7)을 선택적으로 쇼트(Short)시켜 스페이스(5)에 충전된 전하를 빠르게 방전시키도록 한다. 상기 스페이스(5)에서 발생하는 커패시턴스 성분은 상기 애노드 전극(7)과 스페이스 접지전극(10) 사이에서 발생하므로 이들을 쇼트시키는 경우 충전된 전하가 상기 애노드 전극(7)과 연결된 고전압 전원부에 충격을 줄 수 있다. 따라서, 이를 방지하기 위해서 상기 애노드 전극(7)과 고전압 전원 사이에 충분한 크기를 가지는 보호 저항(R1)을 삽입한다. 이를 통해서 방전에 의한 충격으로 부터 상기 고전압 전원을 보호하며, 애노드 전극에 흐르는 인러쉬 전류(inrush current)를 줄일 수 있다.

<46> 도 6은 상기 도 5에서 도시한 구조를 통해 애노드 전극의 전원이 차단될때 스페이스 접지전극(10)과 애노드 전극(7)을 쇼트 시킴으로써 얻을 수 있는 패널 전압의 시간에 따른 분포를 나타낸 것이다.

- <47> 도시한 바와 같이 전원이 차단되는 경우 패널에 가해지는 전압이 급격히 줄어든다는 것을 알 수 있다. 즉, 방전 시간이 대단히 빨라지기 때문에 스페이서 전하 충전으로 인한 노이즈가 생기지 않는다.
- <48> 도 7은 상기 도 5에 도시한 구조를 좀더 상세히 설명하기 위한 구조도로서, 패널 부분을 등가회로로 나타낸 것이다. 패널에서의 스페이서는 저항성분( $R_s$ )과 커패시턴스 성분( $C_s$ )이 애노드 전극(7)과 스페이서 접지 전극(10)에 병렬로 연결된 것으로 나타낼 수 있다. 본 구조에서는 애노드 전극(7)과 스페이서 접지 전극(10) 간 연결되는 방전 경로를 제어하기 위해 스위치( $sw1$ )를 적용하고, 상기 스위치( $sw1$ )와 스페이서 접지전극(10) 사이에 방전 조절 저항( $R2$ )을 더 부가한 것이다. 상기 방전 조절 저항( $R2$ )은 상기 애노드 전극(7)과 스페이서 접지 전극(10) 사이에 위치하면 되므로 스위치( $sw1$ )와 애노드 전극(7) 사이에 위치할 수도 있다.
- <49> 상기 스위치( $sw1$ )는 스페이서에 이상충전 된 경우 혹은 애노드 전극에 가해지는 전원이 차단된 경우에 동작하여 방전을 실시하며, 이러한 스위치 구동용 제어 신호를 생성하는 방법에 관해서는 이후 도 9를 통해 좀더 상세히 설명하도록 한다.
- <50> 상기 방전 조절 저항( $R2$ )은 방전 경로 상에 위치하여 방전 속도를 조절할 수 있고, 방전 후 잔류하는 전압을 소정의 전위(스페이서 이상 발광이 나타나지 않는 전위)가 되도록 할 수 있으며, 상기 고전압 전원부로의 방전 전압 역류를 방지하는 보호 저항( $R1$ )의 부담을 덜어줄 수 있다. 또한, 상기 방전후 잔류하는 전압을 소정전위 이하가 되도록 하면, 스페이서 이상 발광을 방지하면서 완전한 방전을 방지하여 전력 소모를 줄일 수 있다.
- <51> 도 8은 상기 도 7의 구성을 변형한 것으로, 상기 도 7의 방전 조절 저항( $R2$ )을 제거한 형태이다. 이는 보다 빠른 방전을 가능하게 하지만, 상기 방전으로 인한 충격이 고스란히 보호 저항( $R1$ )에 가해지기 때문에 상기 보호저항( $R1$ )의 값을 충분히 고려해야 한다. 따라서, 도 8과

같은 방법도 가능하지만, 도 7과 같이 방전 조절 저항(R2)을 애노드 전극(7)과 스페이서 접지 전극(10) 사이에 연결하는 것이 바람직하다.

<52> 도 9는 전술한 구성에 상기 스위치의 제어 신호 발생부를 더 구성한 보다 상세한 구조를 도시한 것이다. 스위치로 고전압 릴레이/스위치(20)를 이용하는데, 상기 릴레이 구동을 위해서 구동 전류를 흘려주는 트랜지스터(Q1)가 필요하다. 상기 고전압 릴레이/스위치(20)는 유사한 동작을 하는 사이리스터 등의 스위칭 소자로 대체될 수 있다는 것이 유의한다.

<53> 도시한 바와 같이 상기 고전압 릴레이/스위치(20)는 릴레이용 구동 스위치인 트랜지스터(Q1)에 의해 작은 전류를 가진 신호에 의해서도 구동될 수 있다.

<54> 본 발명은 스페이서(5)에 충전된 전하를 상기 스페이서(5)가 인접한 전계방출 소자의 구동이 끝난 후 방전시키는 것이므로 스페이서(5)가 이상발광하는 경우에만 동작하도록 제어 신호를 제공해야 한다.

<55> 상기 제어부(30)와 비교기(40)는 스캔전원 신호와 고전압 센싱 신호를 받아들여 하나라도 고전위 상태라면 고전위 신호를 출력하는 회로부로서, 스캔전원 신호와 고전압 센싱 신호를 제어부(30)에서 획득하고, 그 출력을 비교기(40)에서 기준 전압과 비교하여 기준 전압 이상인 경우에 상기 트랜지스터(Q1)를 구동시키는 제어 신호를 출력한다. 즉, 스캔전원과 고전압 센싱 신호가 정상적인 경우라면 방전이 필요 없으므로 제어 신호가 저전위 상태를 유지하지만, 비정상적인 경우(스캔전압이 없거나 애노드 전압이 정상 이하인 경우)라면 제어 신호가 고전위 상태가 되어 방전을 실시하게 된다.

<56> 도 10은 상기 도 7에 도시한 구성에 따른 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포를 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이 고전압 전원이 입력되는 입력단은 보호저항에 의해 전원 차단

과 상관 없이 고전압 전원의 전위를 유지하지만, 애노드 전극은 방전 조절 저항(R2)을 통한 방전 경로의 설정으로 소정의 전위까지 빠르게 방전된다.

<57> 도 11은 상기 도 8에 도시한 구성에 따른 전원 차단 시 패널에 가해지는 전압 분포를 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이 고전압 전원이 입력되는 입력단은 보호저항에 의해 전원 차단과 상관 없이 고전압 전원의 전위를 유지하지만, 애노드 전극은 방전 경로의 설정으로 접지 전위까지 빠르게 방전된다.

<58> 따라서, 본 발명의 구조와 이를 통한 방전 방법을 적용하면 스페이서에 충전된 전하를 빠르게 방전할 수 있고, 이를 통해 고전압으로 인한 아킹의 발생이나 이상 발광을 방지할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<59> 상기한 바와 같이 본 발명 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치 및 방법은 스페이서 하부에 접지전극을 형성하고, 애노드 전극과 선택적으로 연결되는 방전경로를 별도로 구성하도록 한 후, 방전경로의 온/오프를 제어하는 것으로 스페이서에 축적된 전하를 빠르게 방전시킴으로써 노이즈 발생이나 고전압에 의한 아킹 발생을 방지할 수 있으며, 이를 통해 제품의 신뢰성 및 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

스페이서 하부에 형성된 스페이서 접지전극과; 고전압 전원과 애노드 전극 사이에 연결되어 방전 충격으로부터 고전압 전원을 보호하는 보호 저항과; 스캔 전압이 없거나 애노드 전압이 정상 이하인 경우에만 외부 제어 신호에 의해 동작하여 상기 애노드 전극과 상기 스페이서 접지전극을 연결하는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 애노드 전극과 스페이서 접지전극 사이에 방전 시간을 조절할 수 있는 방전조절 저항을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 스위치를 제어하기 위해서 스캔전원과 고전압 센싱 신호를 감지하기 위한 제어부와; 상기 제어부의 신호를 기준전압과 비교하여 그 이상인 경우에만 상기 스위치를 동작 시키는 제어 신호를 출력하는 비교기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 장치.

**【청구항 4】**

스페이서 하부에 스페이서 전극을 더 포함하고, 제어 신호에 의해 상기 스페이서 전극과 연결된 고전압 전원을 저항으로 보호한 애노드 전극을 연결하여 방전경로를 형성하도록 한 스위치를 구비한 전계방출 소자의 스페이서 방전 방법에 있어서, 스캔전원과 고전압 센싱 신호를 획득하여 스캔 전압이 없거나 애노드 전압이 정상이하인 경우에만 스위치 제어 신호를 출력하



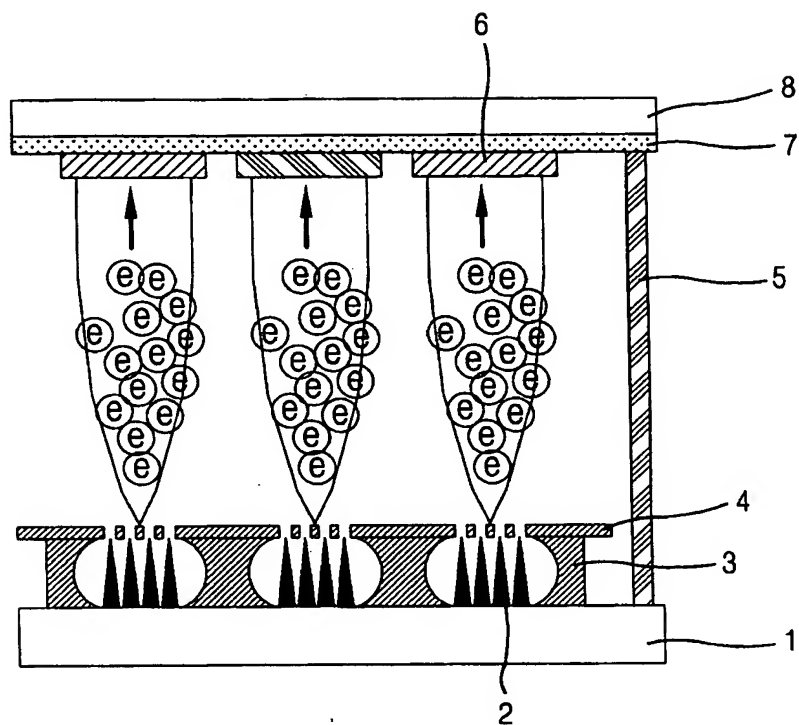
는 단계와; 상기 스위치 제어신호에 의해 동작하는 스위치는 상기 스페이서 전극과 애노드 전극을 연결하여 상기 스페이서에 충전된 전하를 방전하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 방법.

**【청구항 5】**

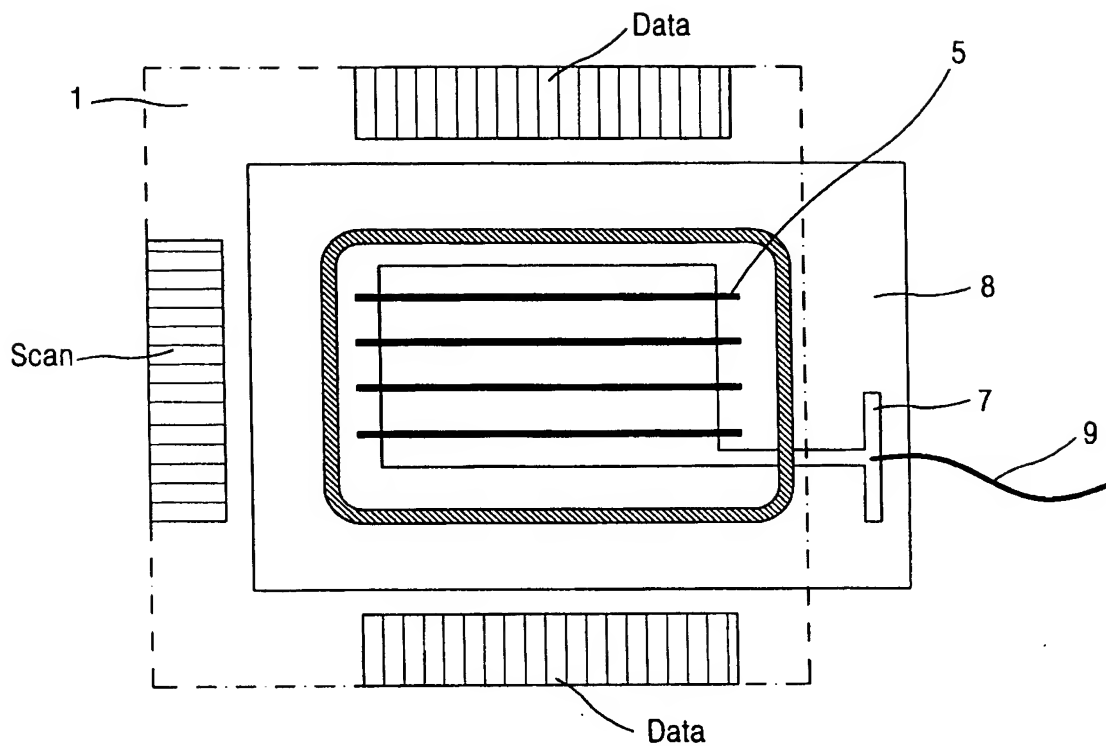
제 4항에 있어서, 상기 스페이서에 충전된 전하를 방전하는 단계는 상기 스위치와 스페이서 접지 사이에 저항을 더 형성하고 그 크기를 조절하여 방전 속도 및 방전 시 스페이서 접지 전극의 방전 전위를 조절하는 것을 특징으로 하는 전계방출 소자의 스페이서 방전 방법.

【도면】

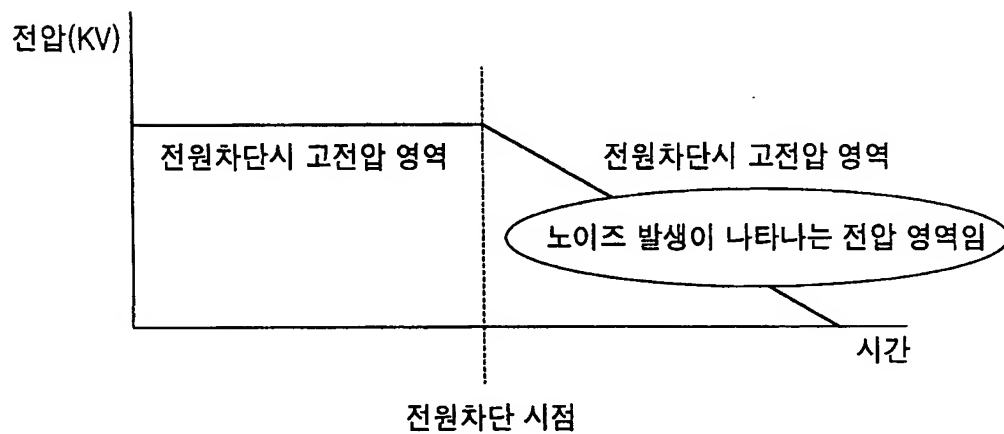
【도 1】



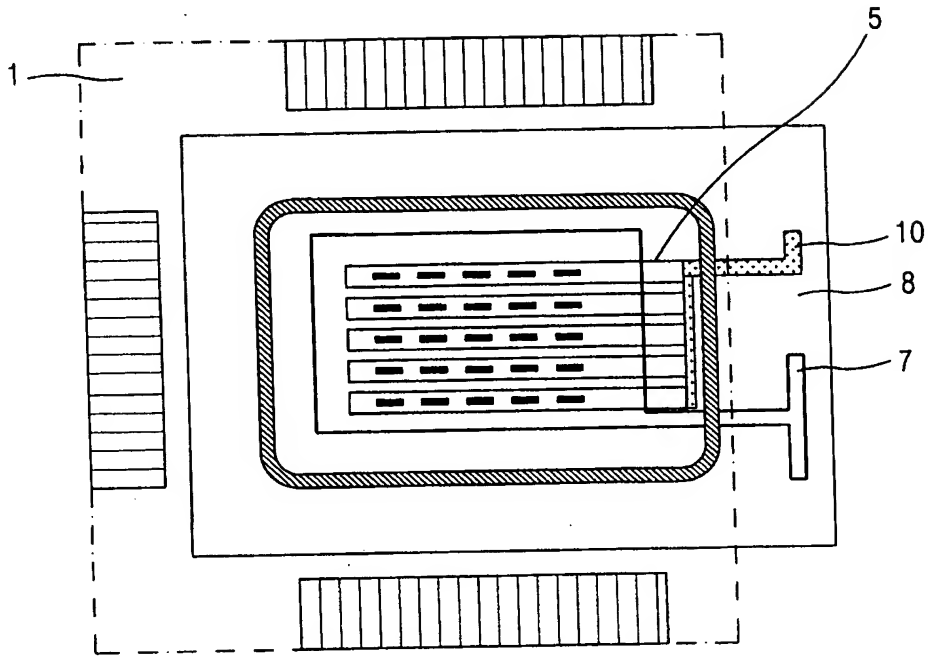
【도 2】



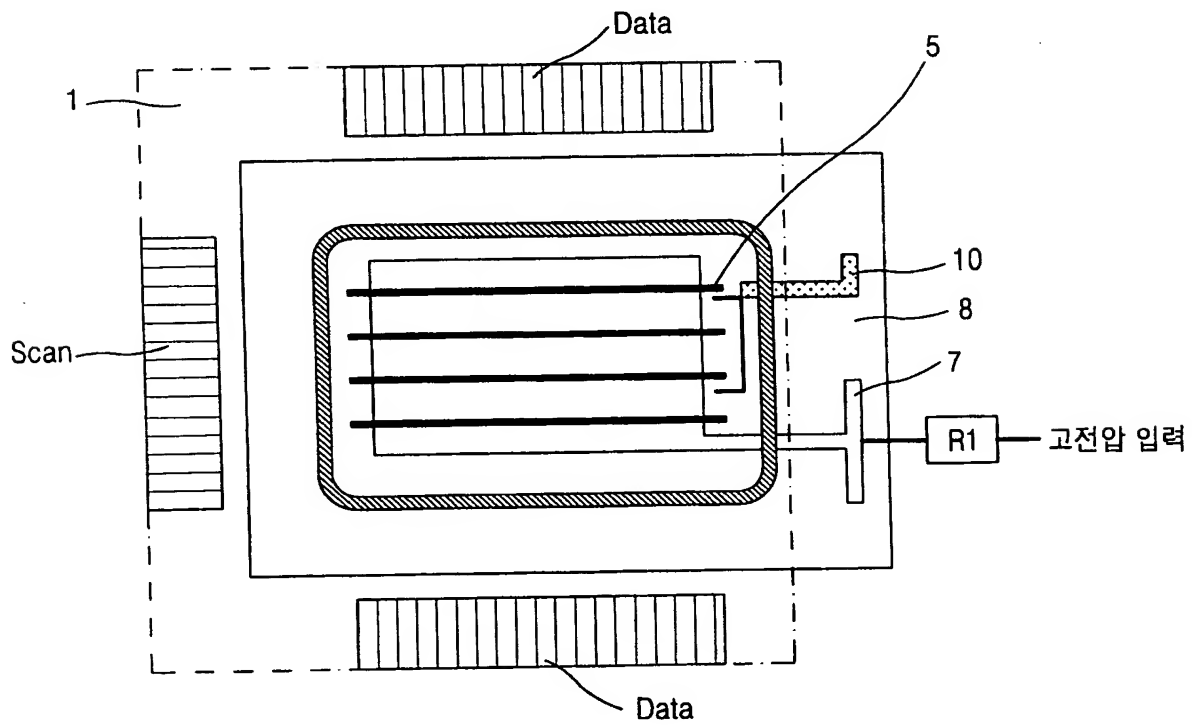
【도 3】



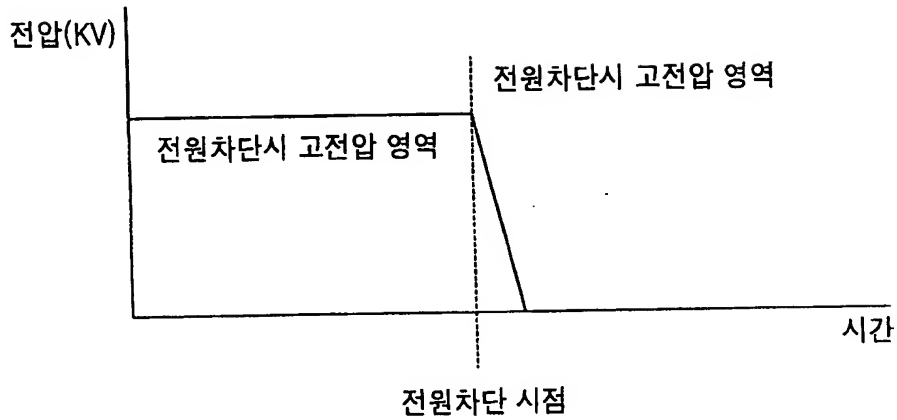
【도 4】



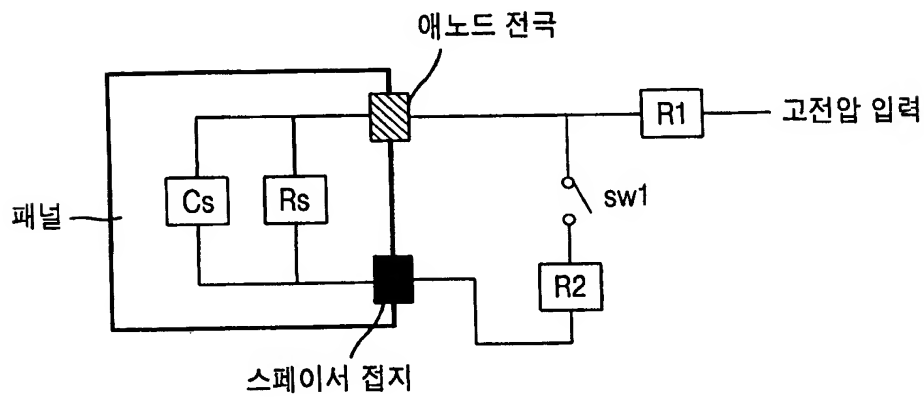
【도 5】



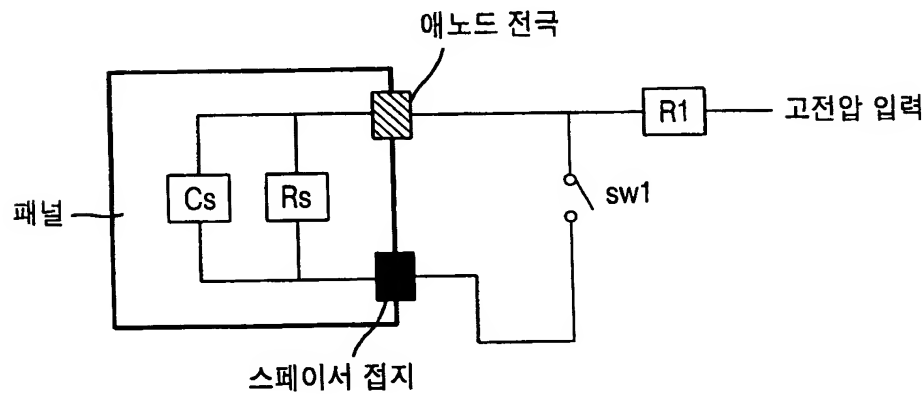
【도 6】



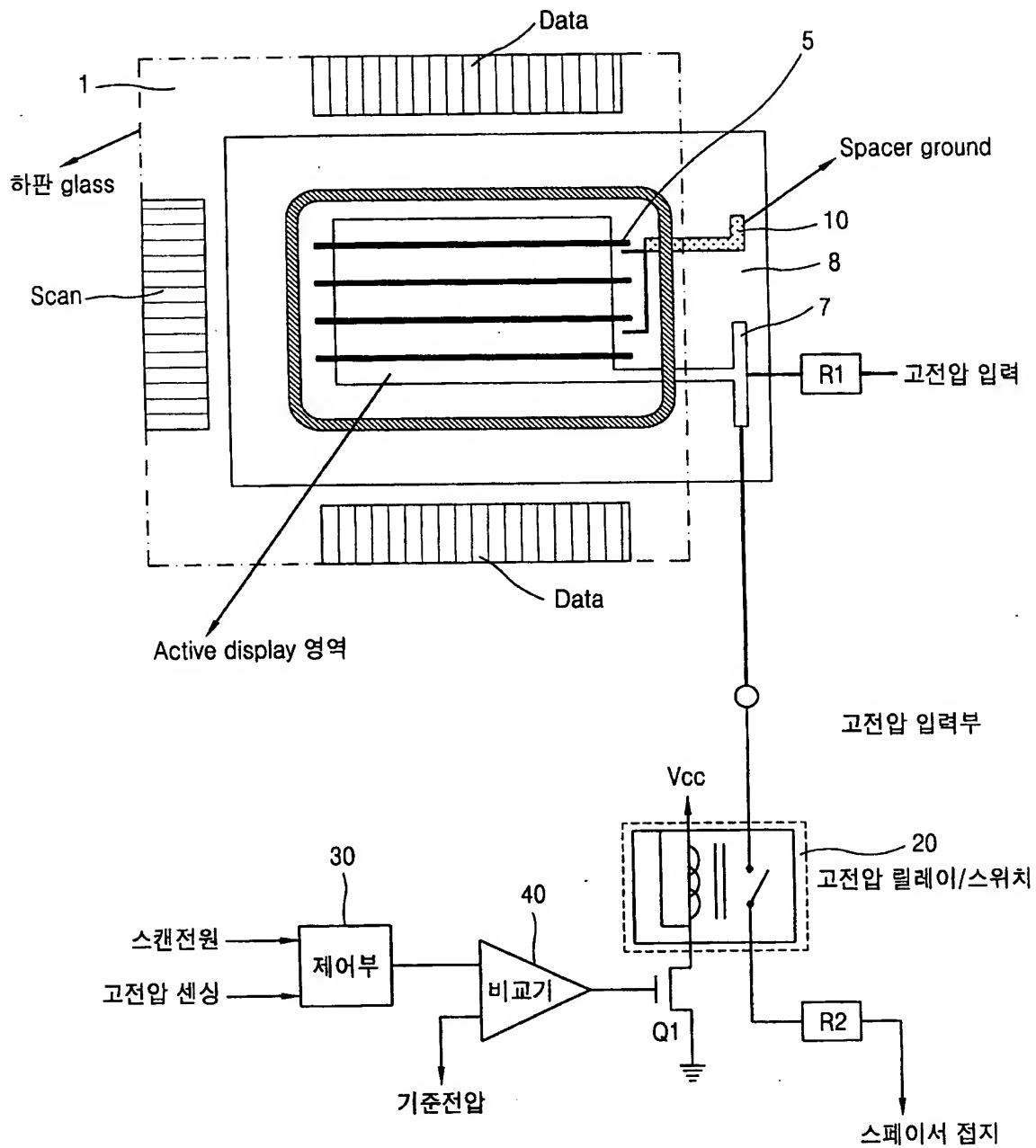
【도 7】



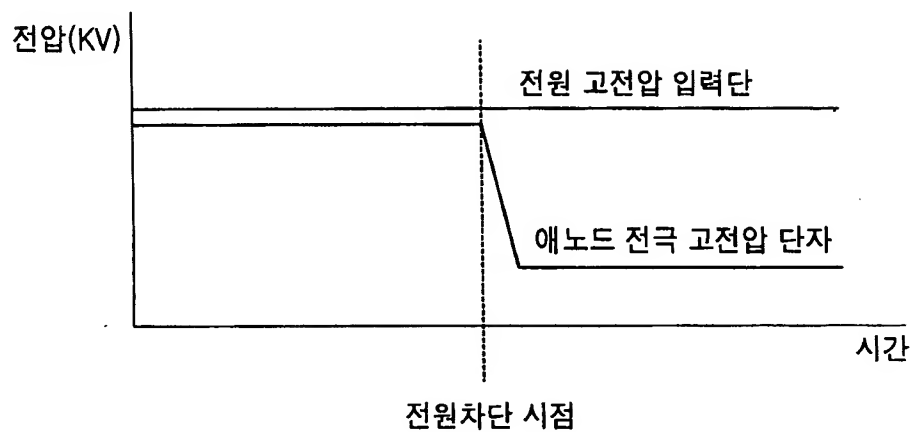
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

